

---

## Du paysage au terroir viticole de forte pente : à la recherche des leviers du management territorial

*From Landscape to Steep Slope Vineyards : looking for Levers of Territorial Management*

Étienne Delay

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/paysage/12317>

DOI : [10.4000/paysage.12317](https://doi.org/10.4000/paysage.12317)

ISSN : 1969-6124

### Éditeur :

École nationale supérieure du paysage de Versailles-Marseille, Institut national des sciences appliquées Centre Val de Loire - École de la nature et du paysage, École nationale supérieure d'architecture et de paysage de Bordeaux, École nationale supérieure d'architecture et de paysage de Lille, Agrocampus Angers

### Référence électronique

Étienne Delay, « Du paysage au terroir viticole de forte pente : à la recherche des leviers du management territorial », *Projets de paysage* [En ligne], 9 | 2013, mis en ligne le 20 décembre 2013, consulté le 18 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/paysage/12317> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/paysage.12317>

---

Ce document a été généré automatiquement le 18 novembre 2020.

Projets de paysage

---

# Du paysage au terroir viticole de forte pente : à la recherche des leviers du management territorial

*From Landscape to Steep Slope Vineyards : looking for Levers of Territorial Management*

Étienne Delay

---

- 1 D'un point de vue géographique le terroir est « avant tout une portion de territoire, un taxon, homogène à tous les points de vue, naturels et socio-économiques » (Rouvellac *et al.*, 2012). Il est le fruit d'un concours de circonstances avec son histoire propre (tradition-usages-innovation) sur un écosystème original, ce qui lui confère spécificités et aménités (Hinnewinkel, 2004). De manière abstraite, nous concevons donc les terroirs comme des unités conceptuelles fondamentales qui, par leurs agrégations, permettent d'expliquer le fonctionnement du système à un niveau de complexité plus élevé, en faisant abstraction des éléments de complexité précédents.
- 2 Les paysages viticoles sont hautement emblématiques de la capacité d'adaptation des sociétés, reflet pluriel de leur appropriation de l'espace et du temps. À ce titre, ils accèdent à de très hauts niveaux de reconnaissance patrimoniale (inscription au patrimoine mondial de l'Unesco) et sont, dans bien des cas, valorisés par le système marketing (Sorbini and Macchi, 2010).
- 3 Mais si leur valeur symbolique est acceptée, ils demeurent dans une situation de relative précarité face aux évolutions du monde et des marchés. La vigne et les cultures vivrières ont été longtemps en compétition pour l'espace. Les terres des plaines, plus riches et plus lourdes, étant généralement réservées aux céréales si bien que la vigne a été conduite dans les coteaux au sol pauvre, sur lesquels la culture de céréales serait impossible ou douteuse (Dion, 1952). Aujourd'hui, dans nos sociétés, la culture vivrière a perdu de sa nécessité et les vignes ne sont plus condamnées à rester cantonnées aux versants. La plaine, depuis longtemps convoitée, est aujourd'hui disponible. Les rendements assurés, les coûts de production allégés par la mécanisation et

l'accessibilité sont autant de critères qui favorisent le délaissement des vignobles de pente très largement tributaires du travail manuel. Cette grande dépendance rend bien évidemment leurs paysages plus vulnérables aux choix individuels et aux fluctuations du marché (événement ayant des effets sur un très court terme).

- 4 Cet article est le fruit d'une recherche doctorale à ses débuts. Nous présentons ici un positionnement théorique, et une approche méthodologique de modélisation et de simulation des dynamiques territoriales. C'est sous l'angle de la géographie et par l'intermédiaire de la démarche *ComMod*<sup>1</sup> (*Companion Modelling*) (Étienne, 2010) que nous nous intéressons aux solutions de modélisation des perspectives paysagères de ces territoires. Cette approche particulière utilise la modélisation comme objet central de mise en discussion du territoire et des pratiques par les acteurs. La modélisation n'est plus seulement l'artefact de réflexion, issu des explorations du chercheur, mais un objet pluriel encourageant les participants à déconstruire et à formaliser leurs réalités. Cette démarche place la géographie au carrefour des sciences sociales (auxquelles on reproche souvent de ne pas s'appuyer sur l'expérience reproductible pour étayer leurs théories) et des sciences dites « dures » (basées sur l'étude et l'interprétation purement factuelles du monde). L'analyse et la compréhension des paysages sont alors le résultat d'une coconstruction, utilisant les outils fournis par chacune de ces sphères scientifiques pour proposer une vision interdisciplinaire des possibilités d'évolution des paysages viticoles de montagne ou de forte pente<sup>2</sup>.
- 5 En travaillant sur deux terrains d'étude (l'AOC Banyuls en France et le Val di Cembra en Italie), nous proposons la modélisation du concept de terroir – notre plus petite unité structurante – par l'intermédiaire d'ontologies informatiques. Celles-là nous permettent de formaliser et de structurer le sens de ce champ d'information sur la base d'association de concepts. Par la suite, les mécanismes permettant de lier les concepts identifiés par l'ontologie sont explorés dans une démarche participative de modélisation basée sur des systèmes multi-agents, développés à partir de la plateforme de simulation Netlogo (Wilensky, 1999). De cette manière, nous sommes en mesure de valider ou, tout au moins, de restreindre les domaines de recouvrement de certains concepts convoqués par la notion de terroir.

## Les ontologies pour structurer les objets et/ou les concepts mobilisés dans la notion de terroir

- 6 Si nous nous reconnaissons dans la définition du concept de terroir donnée précédemment, nous voulons souligner le fait que c'est une notion difficile à définir. Pour preuve, l'organisation internationale de la vigne et du vin (OIV) n'en propose une définition qu'en 2010 durant le congrès de Tbilissi.
 

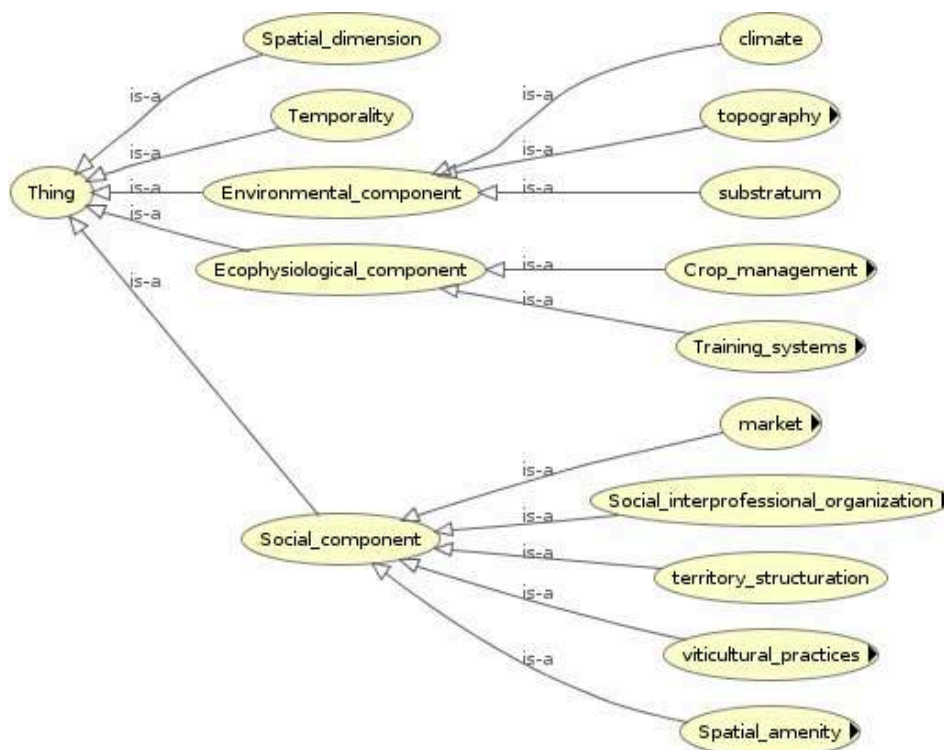
« Le “terroir” vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développent un savoir collectif, des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques vitivinicoles appliquées, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace. Le “terroir” inclut des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité<sup>3</sup>. »
- 7 Dans cette définition, on constate que les sociétés et leurs actions sont placées au centre de la réflexion par l'utilisation des termes « savoir collectif » et « pratiques vitivinicoles appliquées », mais surtout lorsqu'il est question de l'intégration à la

définition des caractéristiques du “paysage et de la biodiversité”. En effet, aux échelles temporelles où nous nous plaçons, les sociétés jouent un rôle essentiel dans la structuration des paysages (tributaires des activités économiques) et dans le maintien de la biodiversité (aussi bien biodiversité cultivée par la conservation de cépages autochtones, que la biodiversité « naturelle » par des pratiques agricoles en accord avec les équilibres biologiques).

- 8 Or aujourd’hui, dans la littérature abondante au sujet du terroir, il est facile de trouver des informations sur les caractéristiques spécifiques du sol (géologie, pédologie) (Carey *et al.*, 2002 ; Deloire *et al.*, 2005 ; Vaudour et Shaw, 2005 ; Goulet and Morlat, 2011), de la topographie et du climat (Tonietto et Carbonneau, 2004). Des tentatives ont été faites pour essayer de mettre à jour les variables qui influent sur la qualité du produit. Par ailleurs, de nombreuses études ont été menées concernant le paysage viticole (Bonin, 2001 ; Capitaine et Benoît, 2001 ; Vaudour, 2001) en y intégrant parfois des liens entre certaines de ces caractéristiques (Deloire *et al.*, 2005 ; Carey *et al.*, 2008), mais cet objet théorique est abordé dans une démarche spatio-centrée. Les sciences agroclimatiques essaient de mettre en lumière des indicateurs facilement utilisables pour définir le terroir par ses limites (tiers exclus de Aristote) permettant de discriminer « facilement » un produit de « terroir ». D’autres approches tendent à montrer que le terroir est une construction « culturelle » (Demossier, 2001 ; Bérard et Marchenay, 2007 ; Teil, 2011). Le terroir est aussi une construction sociale, un objet dont la réalité et les contours sont continuellement redéfinis par les acteurs du territoire (Hinneuwinkel, 2007, 2004), mais c’est aussi une forme n’ayant pas d’existence propre (van Leeuwen et Seguin, 2006).
- 9 Nous avons abordé ces questions par l’intermédiaire d’ontologies. L’ontologie est originalement une branche de la philosophie qui s’intéresse à l’étude de l’être, de ses modalités et propriétés. Aujourd’hui, on utilise beaucoup ces approches en informatique et en sciences de l’information, car elles permettent de construire des grilles de lecture sémantique et ainsi de représenter formellement les interactions entre les différentes parties d’un modèle (Jarrar et Meersman, 2002). Elles apportent avec elles un certain nombre d’outils théoriques offrant un cadre de réflexion et un vocabulaire commun aux chercheurs qui ont besoin de partager des informations dans un domaine (Noy et McGuinness, 2000).
- 10 Nous proposons ici de définir une ontologie qui prendrait mieux en compte les facteurs sociaux et leur influence sur des évolutions du terroir, largement inspirés par les travaux de Jean-Robert Pitte (2010), tout en les mettant en perspective avec les liens déjà identifiés dans d’autres travaux. Pour cela, nous nous sommes également inspirés d’un modèle proposé dans « Grapevine Response to terroir » (Deloire *et al.*, 2005) en l’adaptant à nos besoins. Ce point de départ permet de nous appuyer sur des bases agronomiques et d’y adjoindre les notions issues des sciences sociales. Par exemple, nous allons explorer les liens existant entre la structuration sociale du tissu viticole et les formes orographiques, ou encore le type de comportement dans le choix des parcelles cultivées, induit par un gradient d’altitude/pente, afin de mettre en valeur les interactions et les mécanismes qui entrent en jeu pour associer certains concepts. Nous avons cherché à ordonner les concepts utilisés par la communauté scientifique pour tenter de définir les relations de hiérarchie et d’interdépendance qui peuvent exister entre quels ensembles et quels éléments.

- 11 La « réalité » du terroir est composée d'une infinité de systèmes suivant l'échelle de réflexion à laquelle nous nous plaçons. Ces systèmes complexes sont emboîtables les uns dans les autres. Chacun de ces « sous-systèmes » entretient des relations avec les autres par tout un jeu de hiérarchisation des concepts (aucun système n'est ici isolé de son environnement ni des autres systèmes comme au sens thermodynamique). De cette manière, nous sommes en mesure de produire une ontologie scalable (Jarrar et Meersman, 2002), ce qui signifie que le modèle doit être considéré comme un métamodèle permettant d'intégrer, à chaque nouvelle itération intellectuelle du système ontologique, de nouveaux sous-systèmes.
- 12 En travaillant à partir de la définition du terroir proposée par l'OIV<sup>4</sup>, nous constatons qu'elle recouvre plusieurs réalités spatiotemporelles allant des temps géologiques (caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, etc.) aux micro-interactions entre les racines de la plante et les substrats, en passant par les différentes tâches effectuées par le viticulteur, ou encore par le nombre de déclinaisons spatiotemporelles suivant les liens et interactions qui existent entre les différents objets du système. Or, notre volonté est d'étudier comment les différentes actions sociales prennent part à la construction du terroir. Nous avons donc choisi de construire cette représentation à une échelle temporelle et spatiale compatible avec ces interventions.
- 13 La structuration de base que nous proposons avec la figure 1 présente le terroir comme n'ayant pas de réalité propre, mais comme l'agrégat d'un ensemble d'objets conceptuels.

Figure 1. Représentation OWL du concept de terroir

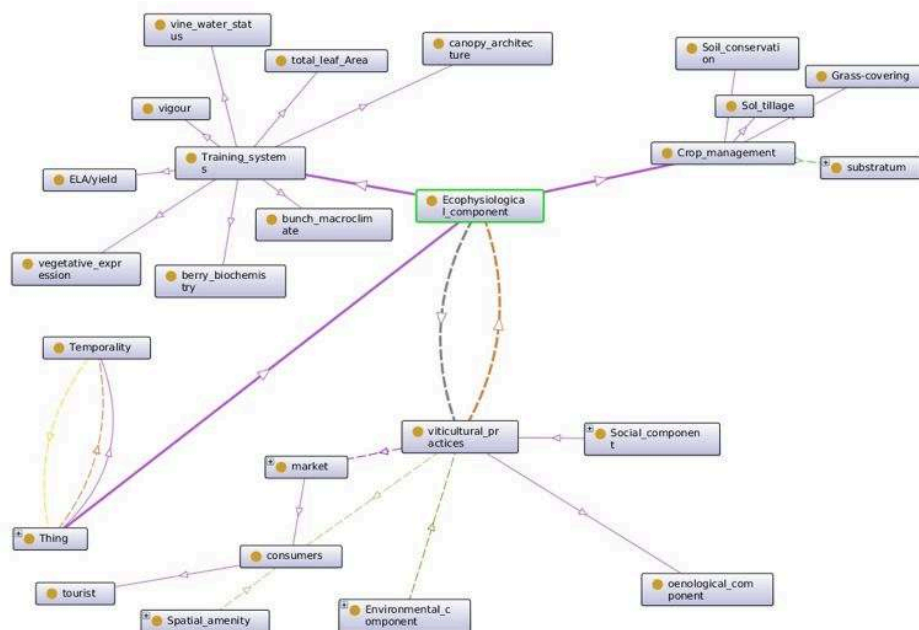


- 14 Nous proposons de mettre sur un même niveau l'espace, le temps et les composantes environnementales, écophysologiques et sociales. Les dimensions spatiales et temporelles sont intimement liées puisque nous souhaitons étudier des systèmes

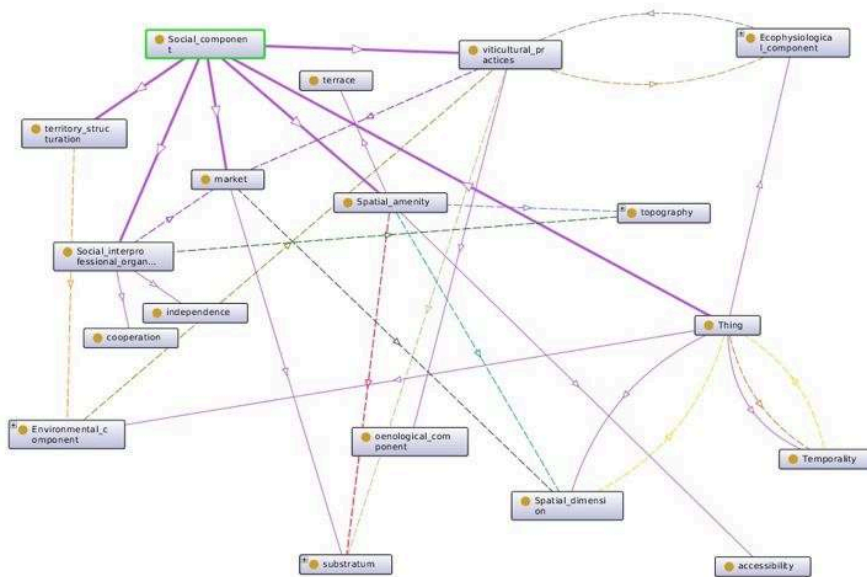
dynamiques. La dimension spatiale forme « la limite immobile première de l'enveloppe » (Berque, 1999), ce qui veut dire que la chose est dissociable du lieu, mais que la chose ne dépasse pas son lieu ; elle est bornée par son contour. Berque différencie alors le *topos* (contour de « l'objet ») et la *chôra* (l'ensemble des relations nécessaires à la construction des lieux existentiels de l'objet) (*ibid.*). On peut alors considérer l'espace comme l'endroit qui permet les interactions, et le temps comme le mouvement qui permet ces mêmes interactions dans l'espace.

- 15 La classe *Ecophysiological\_component* (figure 2) regroupe tout ce qui touche au comportement de la vigne (la surface foliaire, les réserves hydriques de la plante, etc.), regroupé dans la classe *Training\_systems*. Nous proposons également une autre classe fille de *Ecophysiological\_component* qui représente le travail du sol et le management du couvert végétal dans le champ (*crop\_management*).

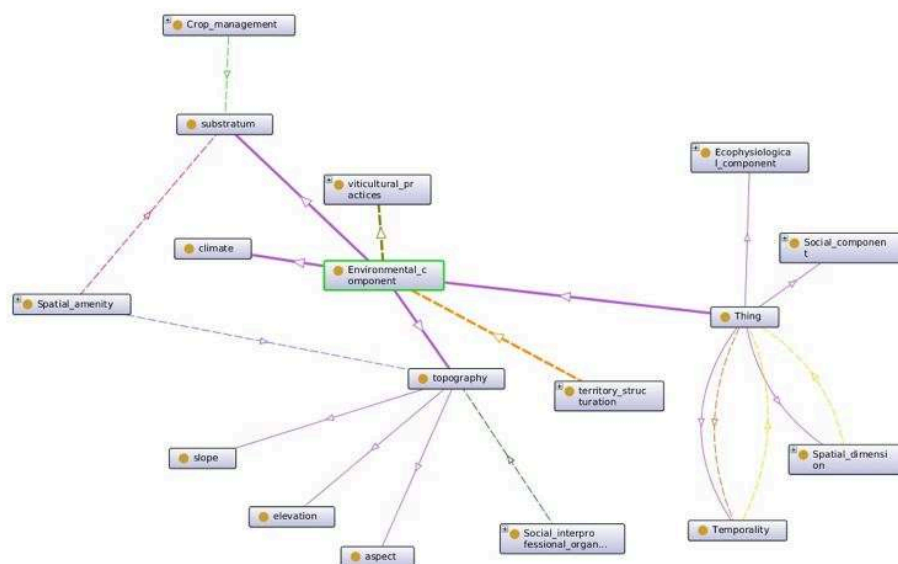
Figure 2. Graphique ontologique de la classe *Ecophysiological\_component*



- 16 La classe *Social\_component* (figure 3) regroupe toutes les composantes liées à l'homme. Dans *Spatial\_amenity*, nous avons introduit tous les artifices dont l'homme se sert pour adapter son environnement à ses pratiques (construction de terrasses, modalité et accessibilité aux parcelles, etc.). Pour *Territory\_structuration*, le terroir devient territoire (Hinnewinkel, 2007) dès lors que sa délimitation le transforme en espace de production valorisé. Nous regroupons sous cette catégorie les contraintes qu'imposent la structuration et la polarisation du territoire (théorisation des places centrales, réseaux et voies de communication, impact des axes structurants, etc.) (Dion, 1952 ; Pitte, 2010). La classe *Viticulatural\_practices* recouvre tout ce qui est lié à l'héritage social, collectif, et à l'innovation dans les pratiques viticoles. Elle sera naturellement liée à la superclasse *Ecophysiological\_component*.

Figure 3. Graphique ontologique de la classe *Social\_component*

- 17 *Social\_interprofessional\_organization* permet d'évoquer les émergences de second ordre (Gilbert, 1995) qui sont des formes d'organisation collective, issues de la structuration individuelle des acteurs viticoles sur le territoire. On retrouve enfin la classe *Market* regroupant les différents marchés (consommateurs, revendeurs) qui peuvent être spatialisés et qui jouent le rôle d'intermédiaire entre le produit et son consommateur. Nous pouvons ainsi envisager les manières dont la consommation des produits du terroir agit sur la structuration du territoire.

Figure 4. Graphique ontologique de la classe *Environmental\_component*



- 18 La dernière classe *Environmental\_component* (figure 4) regroupe les composantes orographiques et topologiques, la nature du substrat pédologique et géologique, et le climat.
- 19 Au niveau conceptuel, chaque superclasse doit être considérée comme la résultante de la somme de ses sous-classes. Si la définition d'une superclasse ne semble plus suffisante pour expliquer un phénomène, il est alors possible de complexifier l'ontologie en lui ajoutant les sous-classes adaptées. Dans le modèle proposé, seul l'*Environmental\_component* a une existence indépendante. En effet, toutes les classes liées à *Social\_component* et à *Ecophysiological\_component* sont des processus abstraits alors que *Environnement\_component* s'appuie sur des données factuelles.
- 20 Nous présentons sur les figures 2, 3 et 4 la structuration ontologique au prisme des superclasses que sont *Social\_component*, *Environnemental\_component* et *Ecophysiological\_component*. On constate que s'il existe des liens « hiérarchiques » entre les objets conceptuels (trait plein sur les figures), il existe aussi des liens que l'on qualifiera de transversaux (trait pointillé sur les figures) qui relient des concepts n'ayant pas de liens hiérarchiques, mais dont les qualités influencent le comportement d'autres concepts. Pour prendre un exemple, en interrogeant la figure 3, on conçoit facilement que la topographie influence les infrastructures mises en place par les sociétés. Dans ce cas-là, il n'y a pas de liens hiérarchiques entre les infrastructures spatiales (terrasses, accessibilité...) et la topographie, mais il existe un lien transversal ou lien d'influence.
- 21 Notre approche ontologique tente de conserver une place centrale à la dimension sociospatiale des phénomènes et d'explorer les relations qui la lient au terroir et au territoire. L'ontologie est donc à considérer ici au même titre qu'une carte et une boussole permettant aux explorateurs de s'orienter et de se représenter le monde pour tracer de nouveaux chemins d'accès.
- 22 À l'issue de ce premier travail à la fois théorique et méthodologique, notre objectif est d'explorer, avec les acteurs du territoire et par l'intermédiaire de simulations à base d'agents, les mécanismes qui sont mis en place sur le terrain, afin de tester leurs conséquences à différentes échelles de temps.

## Des ontologies aux simulations, une démarche participative

- 23 Il y a généralement deux approches pour étudier le comportement social : soit collecter des observations par des sondages, des entretiens ou toute autre forme de recueil d'informations, et ensuite les analyser pour essayer d'en sortir un modèle ; soit commencer par une compréhension théorique du phénomène pour ensuite se lancer dans la simulation et tenter de s'approcher un peu plus de la complexité réelle (Gilbert, 2007). Notre méthodologie s'apparente davantage à la seconde approche. En effet, avec cette ontologie primitive nous avons effectué une première itération dans notre démarche de modélisation théorique du système terroir/paysages. Les suivantes travailleront à enrichir cette ontologie et les modèles qui vont se succéder. Dans cette démarche de modélisation, nous avons choisi d'utiliser les systèmes multi-agents (SMA). En effet, la plupart des démarches de modélisation font l'hypothèse implicite que les individus du système sont interchangeables et qu'ils possèdent un



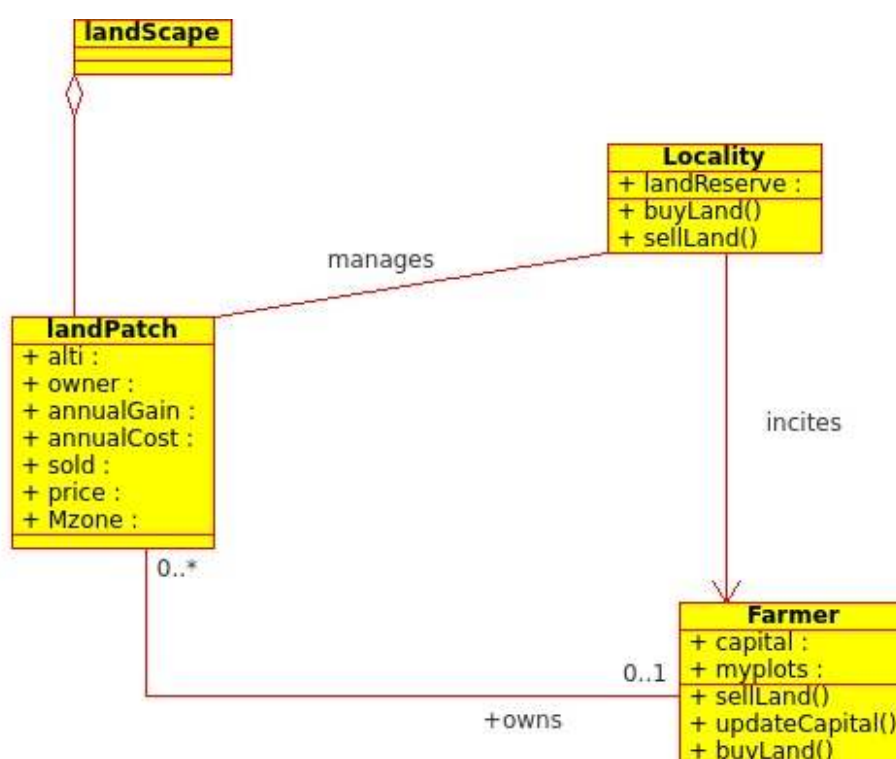
comportement similaire avec une très faible prise en compte de l'influence de l'espace sur leurs comportements. Les SMA, eux, ne font pas l'hypothèse d'interchangeabilité des individus dans le système (Bommel, 2010). Leurs comportements vont donc influencer leur environnement géographique proche et leur implantation dans un réseau d'interactions sociales. Toutes ces interactions sont localisées dans le temps et l'espace.

- 24 Ferber (1995) propose une définition de la notion d'agent qui est aujourd'hui largement acceptée. On appelle agent une entité physique ou virtuelle :
  1. qui est capable d'agir dans un environnement ;
  2. qui peut communiquer directement avec d'autres agents ;
  3. qui est mue par un ensemble de tendances (sous forme d'objectifs individuels ou d'une fonction de satisfaction, voire de survie, qu'elle cherche à optimiser) ;
  4. qui possède des ressources propres ;
  5. qui possède une représentation partielle de son environnement (et éventuellement aucune) ;
  6. qui possède des compétences et offre des services ;
  7. qui peut éventuellement se reproduire ;
  8. dont le comportement tend à satisfaire ses objectifs, en tenant compte des ressources et des compétences dont elle dispose et en fonction de sa perception, de ses représentations et des communications qu'elle perçoit.
- 25 L'action joue un rôle central dans les systèmes multi-agents. Les agents accompliront des actions qui produiront des effets sur leur environnement et sur leurs décisions futures.
- 26 Nous avons donc recours à la construction de modèles à base d'agents permettant de simuler et de comprendre les comportements sociaux. La notion de modèle en sciences n'est pas récente et peut être définie par trois caractéristiques communes (Popper, 2007) :
  - un modèle doit avoir un caractère de ressemblance avec le système réel ;
  - un modèle doit constituer une simplification du système réel ;
  - un modèle est une idéalisation du système réel.
- 27 Notre démarche s'appuie sur deux modèles simulateurs développés en parallèle. Le premier est un modèle purement conceptuel qui met en évidence les mécanismes en jeu sur les territoires de montagne à forte pente. Le second est une modélisation développée avec les acteurs du territoire. Cette seconde approche s'intègre dans la démarche *ComMod* (Étienne, 2010) de coconstruction du modèle avec les acteurs du territoire. Pour éviter les malentendus, nous voulons souligner encore une fois que l'objectif de notre travail n'est pas de prédire l'état futur du système que nous étudions, mais d'explorer les interactions, et le comportement des acteurs du territoire pour comprendre les mécanismes d'adaptation mis en mouvement dans le système. En l'intégrant dans un processus de concertation, nous essayons de comprendre et de faire prendre conscience aux acteurs de l'influence de leurs pratiques afin de rechercher des solutions coconstruites et ainsi de favoriser le changement. Cette simulation multi-agent est donc utilisée comme un outil de prospective, mise à disposition des différents acteurs du terroir dans le but d'explicitier, de partager et d'évaluer l'impact de leurs comportements dans le temps et l'espace.

## Le modèle conceptuel

- 28 *Lame (Landscape Mountain Economic)* (Delay et al., 2012) est notre premier modèle développé dans le cadre d'un travail interdisciplinaire sur les territoires de montagne. Son objectif est d'aider les gestionnaires du territoire à comprendre les différentes solutions afin de maintenir une agriculture économiquement « équitable », de stabiliser les agriculteurs situés en zone de montagne et ainsi de perpétuer le tissu paysager existant. En se référant à la figure 4, nous cherchons d'abord à faire émerger les liens explicites entre la « brique » *Territory\_structuration*, les autres classes de *Social\_component* et *topography* de la superclasse *Environnemental\_component*.
- 29 Pour cela, nous nous appuyons sur le diagramme UML présenté dans la figure 5 qui définit 4 types d'agents différents.

Figure 5. Modèle UML de l'architecture des classes des simulations



- 30 Le paysage (*landScape*) est un agrégat des plus petites entités : les parcelles (*landPatch*). Les parcelles sont liées à l'objet *locality* qui représente le village, jouant le rôle de gestionnaire du territoire, et aux *farmers* (viticulteurs) quand nos parcelles sont cultivées.

Table 1. Variables de bas niveau du modèle conceptuel

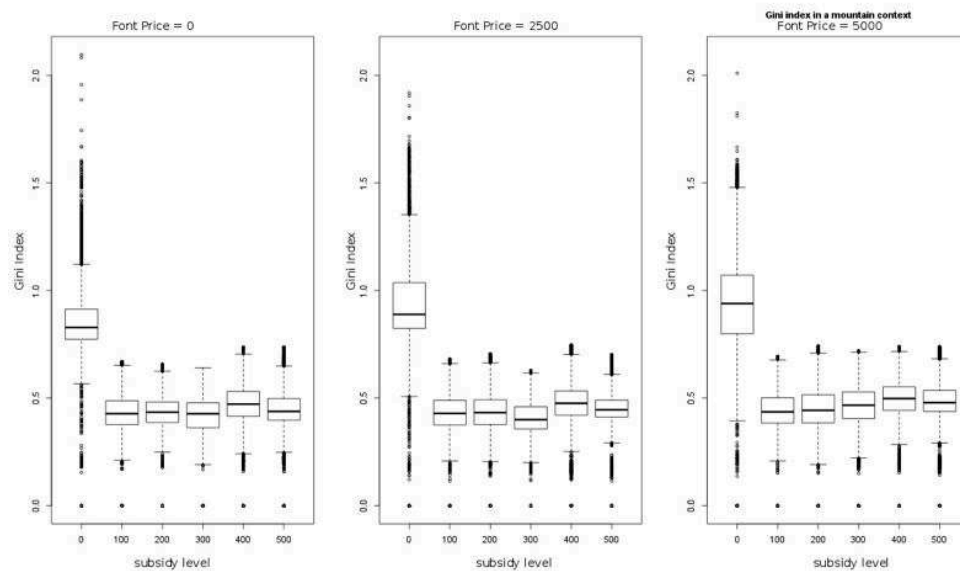
Paramètres pour chaque objet	Valeurs
<i>Farmer</i>	
Capital initial	5 000

<i>Patch</i>	
Coût de production	500
Prix d'achat du front pionnier par les agriculteurs	5 000
Prix d'achat des terres déjà installées	1 500
Prix d'achat par la réserve des terres agricoles en déficit	700
<i>locality</i>	
Aide aux territoires de montagne	0

- 31 La table 1 représente les valeurs théoriques du modèle à l'état initial. Les coûts de production sont calculés sur une base fixe à laquelle viennent s'ajouter les coûts liés aux contraintes d'altitude et de distance au village. Nous avons introduit 50 agriculteurs répartis de manière aléatoire dans l'espace simulé. Ceux-là sont capables d'étendre leur surface cultivée en fonction de règles simples que nous détaillerons plus tard. Dans un souci de simplification, nous avons lié la capacité d'extension de nos agriculteurs à leur capacité financière (dans ce modèle, la capacité de travail est donc résumée à la capacité financière).
- 32 Chaque tour de la simulation représente une année durant laquelle l'agriculteur va à la fois s'acquitter des coûts de production et des coûts liés à son extension territoriale. Il va également recevoir les gains liés à la culture de ses parcelles. La question de la résolution spatiale est particulièrement difficile à résoudre dans notre cas, car nous nous situons à l'interface entre le monde de la plaine, où les parcelles peuvent être étendues, et le territoire montagnard, où l'extension est sous contrainte. Nous avons défini qu'une cellule de la grille de référence représente une parcelle.
- 33 Les agents viticulteurs ont la capacité d'étendre leur propriété. Le processus conduit chaque viticulteur à investir dans de nouvelles parcelles pour étendre son domaine dans l'espoir d'augmenter son capital, mais il doit avant tout être en mesure de payer ses coûts de production pour l'année à venir. Si ce n'est pas le cas, il doit revendre une parcelle à l'objet *locality* qui gère les terres non utilisées. Si, au contraire, le viticulteur a suffisamment d'argent, il regardera les parcelles qui lui sont disponibles. À ce stade, il décidera soit de s'étendre sur des terres vierges à proximité de ses parcelles, soit d'acheter une parcelle vendue par un autre viticulteur. Les prix pour ces deux options sont différenciables dans la mesure où le viticulteur bénéficiera des aménagements faits sur une parcelle déjà en production viticole. Le coût d'investissement initial en sera alors réduit.
- 34 Notre modèle est maintenant fonctionnel, il faut intégrer à l'outil des sondes qui permettront en temps réel d'avoir accès à certaines variables. Nous avons travaillé sur l'indice de Gini<sup>5</sup> qui permet d'évaluer la répartition du capital sur le territoire, et ainsi d'offrir une meilleure représentation de l'équité avec laquelle il est distribué. Nous nous sommes également intéressé à la proportion de la population viticole initiale qui fait faillite au cours de la simulation. Ces deux indicateurs ont été choisis par rapport à notre objet d'étude, mais il est possible d'en intégrer d'autres pour servir différents champs disciplinaires.

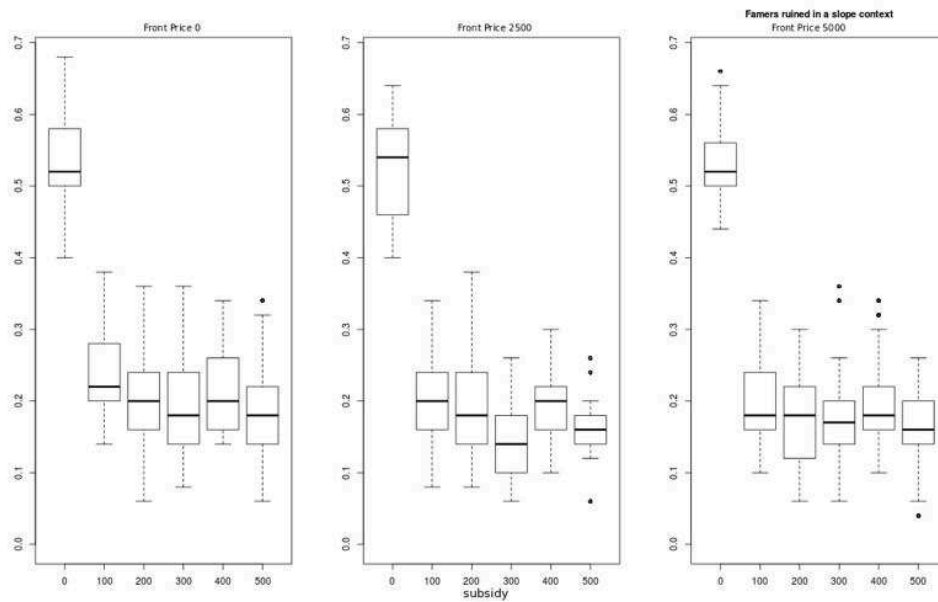
- 35 Puisque nous nous situons dans une simulation individu centrée avec des agents non interchangeables, il est nécessaire de tester la stabilité du système et d'effectuer un grand nombre de simulations pour limiter l'impact des simulations aberrantes, tout en faisant varier les différents paramètres. Nous avons ainsi évalué l'effet de la variation du prix d'achat des parcelles vierges (*fontPrince*), qui peut être assimilé à une taxe sur la consommation du paysage, et la variation du montant de la prime « montagne » (*subsidy*) attribuée à toutes les parcelles situées à plus de 500 mètres d'altitude. Nous avons ensuite traité l'ensemble des données avec le logiciel de statistiques R (R Development Core Team, 2013).

Figure 6. Évolution de l'indice de Gini (chaque graphique représente un état de la variable *FontPrice* (parcelles vierges))



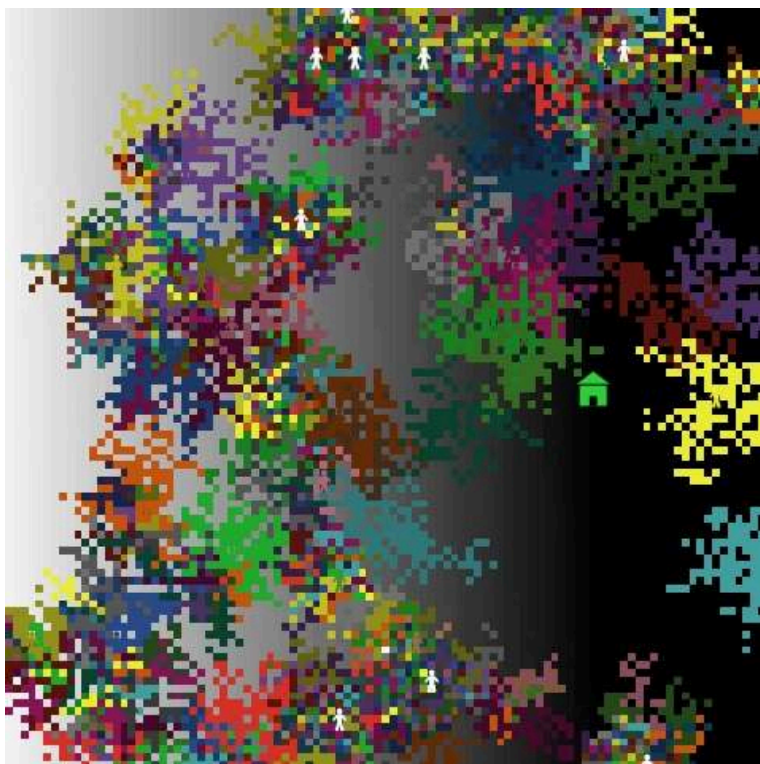
Dans chaque graphique, on peut évaluer l'impact des subventions aux territoires de montagne.

Figure 7. Proportion de viticulteurs ayant fait faillite dans les différentes simulations



- 36 La figure 6 nous montre que, quel que soit le prix des parcelles vierges, le profil des simulations est « relativement » identique. Concernant la valeur du Gini (en abscisse sur les graphiques), on constate qu'en l'absence d'aide financière le capital n'est pas réparti de manière équitable sur le territoire, alors que lorsqu'elle est distribuée, on obtient une meilleure répartition du capital. Il est aussi possible d'étudier le montant optimum de cette aide dont le but est de maintenir l'agriculture de montagne sans pour autant désavantager les territoires de plaine. De la même manière, on peut étudier l'évolution du nombre de faillis dans le système (figure 7).
- 37 On constate que finalement le profil des diagrammes est relativement similaire, mais également que, pour ces mêmes simulations, l'introduction du soutien à la viticulture de montagne permet de diviser au moins par deux la proportion de viticulteurs en difficulté financière.

Figure 8. Un exemple de distribution spatiale des parcelles viticoles sous contrainte orographique



Le gradient s'étend des zones les plus basses en noire aux zones les plus hautes en blanc.

- 38 Enfin, si l'on s'intéresse à la répartition spatiale des exploitations viticoles dans un contexte de pente (figure 8), on constate que le prix d'achat élevé des parcelles vierges (5 000) et les coûts de production supérieurs en zone de montagne, dus à l'éloignement du village et à l'altitude, ont permis de conserver 48 % des surfaces « naturelles ». L'indice de Gini s'est ici stabilisé à 0,55 et seulement 20 % de la population de viticulteurs est en faillite (en blanc sur l'illustration). Ils sont, en général, situés à la frontière entre la zone subventionnée et celle qui ne l'est pas. On constate également que les exploitations en zone de montagne sont plus petites et plus morcelées que les exploitations de plaine.
- 39 Grâce à ce modèle, nous voulons montrer l'impact de l'orographie sur la structuration du territoire et donc sur le paysage. En intégrant la pente à notre environnement, mettre en évidence le lien qui existe également entre les classes *Territory\_structuration* et *Spatial\_amenity* de la figure 3, car l'implantation de vignes en zone de forte pente va également nécessiter la création d'infrastructures pour limiter l'érosion.
- 40 Cette diversification des structures spatiales des exploitations peut être envisagée comme un phénomène émergent (Gilbert, 1995). En effet, si du fait des contraintes environnementales les exploitations d'altitude ont plus de difficultés à se développer et ont des comportements spatiaux très différents de celles des plaines, cela provient d'une combinaison des comportements individuels, des parcelles disponibles et des différents types de contraintes s'exerçant sur chaque agent.
- 41 Cela nous permet d'évaluer la part de virtualisation et d'inhibition (Morin, 1981) des forces humaines et environnementales qui conduisent à cet extrême morcellement des parcelles. On commence alors à prendre la mesure de l'intensité des liens qu'entretient

la classe *Viticultural\_practices* avec *Environmental\_component* dans la figure 3. Cela nous permet aussi d'imaginer l'existence d'un lien fort entre *Viticultural\_practices* et *Spatial\_amenity*. Ce lien symboliserait alors la préférence, pour certains viticulteurs, de parcelles déjà implantées en vigne.

## Validité, légitimité, confiance

- 42 Si la modélisation abstraite apporte des réponses intéressantes pour les constructions théoriques du chercheur, il faut inévitablement passer par une confrontation avec les territoires réels. Ce passage du concept au contexte n'a pas pour ambition de valider le modèle. Il est préférable de considérer toutes tentatives de modélisation comme intrinsèquement fausses (Popper, 2007 ; Bommel, 2010), mais capables de véhiculer un savoir valable. Dans cette optique, nous avons initié un accompagnement basé sur la méthodologie *ComMod*, à la fois sur l'AOC Banyuls dans les Pyrénées-Orientales en France et sur le *ame* Cembras dans la région du Trentino en Italie.
- 43 Sur ces deux territoires, nous avons commencé un travail avec les acteurs locaux sensibles à la démarche de modélisation. Au vu du modèle conceptuel *Lame*, les échanges ont amené certains acteurs à essayer de comprendre comment cette pente, qu'ils considèrent comme un « handicap » naturel, pouvait être utilisée et valorisée pour être envisagée comme un atout. Dans le Val di Cembras, le questionnaire porte sur les implications de l'arrivée sur le marché d'une entreprise de négoce privée qui donne des primes à l'acidité du raisin (l'acidité étant liée à l'attitude) pour produire un vin effervescent à la méthode champenoise.
- 44 Pour l'AOC de Banyuls, les questions se posent sur des méthodes de réévaluation du prix de la récolte en fonction de certains critères (en particulier l'altitude, la pente, l'orientation, etc.). Le modèle testerait la soutenabilité de l'instauration de cette réévaluation.
- 45 Bien que différents, les questionnements sur ces territoires sont relativement proches. En effet, dans les deux cas, il ressort des premières rencontres qu'il serait très intéressant pour les viticulteurs de montagne de pouvoir tourner à leur avantage leurs conditions structurales difficiles (pentes, variables microclimatiques liées à l'orographie, etc.). Il apparaît que nous avons besoin d'adapter le modèle ontologique pour davantage détailler le lien entre *Social\_interprofessional\_organisation* et la *topography* (cf. figure 3, superclasse *Social\_component*). En effet, la construction et la valorisation territoriales de la production viticole sont très fortement liées à la capacité des acteurs à s'organiser (Hinnewinkel, 2004). Ce premier modèle soulève d'autres interrogations, en particulier sur l'impact de la coopération viticole dans la structuration des territoires.
- 46 S'esquisse ici le lien qui doit nécessairement exister entre, d'une part, la structuration sociale et interprofessionnelle du territoire, et, d'autre part, les conséquences sur les dynamiques paysagères et les terroirs de cette structuration. Nous commençons donc à faire émerger de nos simulations l'une des réalités du terroir : « Le terroir est, à l'origine, création d'un espace économique, d'un bassin de production alimentant un marché. Le terroir est donc la valorisation économique d'un espace (le vignoble) et d'un produit (le vin). » (Hinnewinkel, 2007) ; thèse qui a été ardemment défendue par Roger Dion et Jean Robert Pitte (Dion, 1952, 1959 ; Pitte, 2010). Environnement et sociétés



possèdent des temporalités différentes, mais les activités de ces dernières modifient les dynamiques. L'espace social/naturel/agricole évolue alors sur un rythme hybride.

## Conclusion

- 47 Les paysages viticoles tels qu'ils nous sont parvenus sont le résultat d'une longue histoire de valorisation des caractéristiques locales par les sociétés qui exploitent, aménagent, gèrent les territoires. L'existence et la survie de ces espaces sont sans arrêt remis en question et nécessitent une adaptation continue (par rapport aux consommateurs, aux marchés, aux législations, aux processus socioéconomiques, etc.).
- 48 La méthodologie proposée consiste donc à concevoir le terroir dans son contexte pour réussir à parcourir la distance qui sépare le terroir du territoire. *On peut alors considérer le paysage non pas comme une composante du terroir, mais comme l'une de ses résultantes.* Les paysages viticoles deviennent alors la partie visible à l'échelle du territoire de la complexité des mécanismes mis en jeu dans la notion de terroir. Ce changement d'échelle de réflexion permet d'envisager la viticulture de manière intégrée dans la société : nous abordons la question du terroir de manière holiste, ou « le tout est plus que la somme des parties » (Morin, 1981). Nous envisageons toujours le terroir comme une entité de base, mais qui demeure incompréhensible et insaisissable si elle n'est pas étudiée de manière intégrée dans son environnement au sens social/environnemental/agricole.
- 49 La modélisation et la simulation sont, quant à elles, les réponses adaptées aux impératifs de compréhension des dynamiques spatiales et temporelles du terroir. Les possibilités qu'elles offrent pour l'exploration des mécanismes sociaux et territoriaux en font un outil puissant de réflexion et de discussion des réalités. Une fois les mécanismes saisis, il devient plus évident pour les coconstructeurs de prendre conscience des enjeux de leurs territoires. Pour inscrire durablement cette réalité, il faut que le collectif social, porteur du terroir, soit capable de prendre de bonnes décisions.
- 50 La démarche de modélisation multi-agent et les démarches participatives de modélisation sont un moyen de transporter les territoires et les acteurs dans un futur possible. L'approche méthodologique que nous présentons est une réponse, sous forme de scénarios évolutifs, aux questions que renvoie le territoire ou que se posent les acteurs quant à l'impact de leurs pratiques.

---

## BIBLIOGRAPHIE

Berque, A., « Géogrammes, pour une ontologie des faits géographiques », *Espace géographique*, n° 28, 1999, p. 320-326.

- Bommel, P., « Définition d'un cadre méthodologique pour la conception de modèles multi-agents adaptée à la gestion des ressources renouvelables », Montpellier II – Sciences et technique du Languedoc, 2010, 308 p.
- Bonin, M., « Nouvelles fonctions de l'agriculture et dynamiques des exploitations », *Mappemonde*, n° 62, 2001, p. 11-16.
- Bérard, L. et Marchenay, P., *Produits de terroir. Comprendre et agir*, Bourg-en-Bresse, CNRS, Ressources des terroirs, 2007, 64 p.
- Capitaine, M., et Benoît, M., « Territoires des exploitations et finages : mutations lorraines », *Mappemonde*, n° 62, 2001, p. 6 -9.
- Carey, V. A., Archer, E., Barbeau, G., and Saayman, D., « Viticultural terroirs in Stellenbosch, South Africa. II. The interaction of Cabernet Sauvignon and Sauvignon blanc with environment », *Journal international des sciences de la vigne et du vin*, n° 42, 2008, p. 185-201.
- Carey, V. A., Archer, E., and Saayman, D., « Natural terroir units : What are they ? How can they help the wine farmer ? », *Wynboer*, n° 151, 2002, p. 12-14.
- Coquillard, P., and Hill, D. R. C., *Modélisation et simulation d'écosystèmes. Des modèles déterministes aux simulations à événements discrets*, Paris, Dunod, 1997, 273 p.
- Delay, E., Bourgoïn, J., Zottele, F., and Andreis, D., « Lame : un outil pour comprendre les dynamiques spatiales des territoires viticoles de montagne », IV<sup>e</sup> Congrès international de La viticulture de Montagne et de forte pente, Lyon, 2012.
- Deloire, A., Vaudour, E., Carey, V. A., Bonnardot, V., and Van Leeuwen, C., « Grapevine responses to terroir : a global approach », *Journal international des sciences de la vigne et du vin*, n° 39, 2005, p. 149- 162.
- Demossier, M., « Territoires, produits et identités en mutation : les Hautes-Côtes en Bourgogne viticole », *Ruralia*, n° 8, 2001, mis en ligne le 1<sup>er</sup> juillet 2005, URL : <http://ruralia.revues.org/220>.
- Dion, R., « Querelle des anciens et des modernes sur les facteurs de la qualité du vin », *Geo*, n° 61, 1952, p. 417-431.
- Dion, R., *Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Clavreuil, 1959, 768 p.
- Étienne, M. (dir.), *La Modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, Versailles, Quae éditions, 2010, 367 p.
- Ferber, J., *Les Systèmes multi-agents. Vers une intelligence collective*, Paris, InterÉditions, 1995, 522 p.
- Gilbert, N., « Emergence in social simulation, Autonomous Societies », dans Gilbert, N. and Conte, R. (eds), *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Life*, London, Routledge, 1995, p. 144-156.
- Gilbert, N., *Agent-Based Models*, Thousand Oaks, SAGE Publications Inc, 2007, 112 p.
- Gilbert, N., and Troitzsch, K. G., *Simulation For The Social Scientist*, Maidenhead, Open University Press, 2005, 312 p.
- Goulet, E., and Morlat, R., « The use of surveys among wine growers in vineyards of the middle-Loire Valley (France), in relation to terroir studies », *Land Use Policy*, n° 28, 2011, p. 770-782.
- Hinnewinkel, J.-C., *Les Terroirs Viticoles. Origines et Devenirs*, Bordeaux, Éditions Féret, 2004, 232 p.

- Hinnewinkel, J.-C., « L'avenir du terroir : gérer de la complexité par la gouvernance locale », *Méditerranée*, n° 109, 2007, mis en ligne le 1<sup>er</sup> juillet 2009, URL : <http://mediterranee.revues.org/106>.
- Jarrar, M. and Meersman, R., « Formal ontology engineering in the dogma approach », dans Meersman, R. and Tari, Z. (eds), *On the Move to Meaningful Internet Systems 2002 : CoopIS, DOA, and ODBASE*, 2002, Berlin, Springer, p. 1238-1254.
- Van Leeuwen, C. and Seguin, G., « The concept of terroir in viticulture », *Journal of Wine Research*, vol. 17, n° 1, 2006, p. 1-10.
- Morin, E., *La Méthode*, t. 1, Paris, Éditions du Seuil, 1981, 399 p.
- Noy, N. F. and McGuinness, D.L., « Développement d'une ontologie 101 : Guide pour la création de votre première ontologie » (rapport technique), traduit de l'anglais par Anila Angeli, BNF, Bureau de normalisation documentaire, 2000.
- Pitte, J.-R. (dir.), *Le Bon Vin. Entre terroir, savoir-faire et savoir-boire. Actualité de la pensée de Roger Dion*, Paris, CNRS Éditions, 2010, 364 p.
- Popper, K. R., *La Logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot, 2007.
- R Development Core Team, *R, A Language and Environment for Statistical Computing*, Vienna (Austria), R Foundation for Statistical Computing, 2012.
- Rouvellac, É., Dellier, J. et Guyot, S., « Entre terroir et territoire », *L'Espace géographique*, t. 40, n° 4, 2011, p. 337-351.
- Sorbini, M. and Macchi, G., « Marketing in the mountain and steep slope viticulture », III<sup>e</sup> Congrès international de La viticulture de montagne et de forte pente, Castiglione di Sicilia, 2010, p. 200.
- Teil, G., « Quand les acteurs se mêlent d'ontologie », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 5, n° 2, 2011, p. 437-462.
- Tonietto, J. and Carbonneau, A., « A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide », *Agricultural and Forest Meteorology*, n° 124, 2004, p. 81-97.
- Vaudour, E., « Les terroirs viticoles. Analyse spatiale et relation avec la qualité du raisin. Application au vignoble AOC des Côtes-du-Rhône méridionales », thèse de doctorat, Institut national agronomique Paris-Grignon, 2001.
- Vaudour, E., Shaw, A., « A worldwide perspective on viticultural zoning », *South African Journal for Enology and Viticulture*, n° 26, 2005, p. 106-115.
- Wilensky, U., Netlogo, Northwestern University, Evanston, IL : Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, 1999, URL : <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/copyright.html>.

## NOTES

1. <http://cormas.cirad.fr/ComMod/> : site du collectif ComMod (consulté le 22 novembre 2012).
2. Dans ce cas-là, nous nous référons à la définition donnée par le Centre d'étude, de recherche et de valorisation de la viticulture de montagne et de forte pente (Cervim). Elle recouvre les zones où la vigne est travaillée dans la pente, comme celles qui sont aménagées en terrasse.
3. Résolution OIV/VITI 333/2012.
4. Définition qui doit faire consensus dans la mesure où elle est adoptée à l'unanimité par les représentants des pays membres.

5. Définition de l'indice de Gini : le coefficient est compris entre 0 et 1, si la valeur du Gini est proche de 0 on considère que le capital est très bien réparti sur le territoire. Si au contraire le coefficient de Gini est proche de 1 on peut alors considérer qu'il y a de très grandes disparités dans la répartition du capital sur le territoire. Selon l'Insee <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/indice-gini.htm>, consulté le 26 novembre 2012

---

## RÉSUMÉS

Les paysages viticoles de forte pente sont les exemples parfaits de l'adaptation des sociétés aux contraintes imposées par le milieu. Aujourd'hui, certains d'entre eux ont obtenu un très haut niveau de reconnaissance patrimoniale en intégrant, comme le vignoble de Lavaux ou des Cinque Terre, le cercle très fermé des sites inscrits au patrimoine mondial par l'Unesco. La pente, à travers les aménagements qu'elle nécessite et les paysages qu'elle crée, est à l'origine de cette reconnaissance patrimoniale. Elle conditionne également le choix du viticulteur quant à l'entretien de ses parcelles et aux transactions foncières qu'il effectue. Nous proposons ici un système ontologique du paysage viticole de forte pente auquel nous associons des observations de terrain et une approche de modélisation basée sur des systèmes multi-agents (SMA) dans le but d'explorer les mécanismes sociaux et paysagers en action sur ces territoires.

Steep slope vineyards are perfect examples of human adaptations to environmental constraints. Through time, some of these slopes, such as the *Lavaux* or the *Cinque Terre* vineyards, have succeeded "in climbing" to a high level of recognition by being integrated into the very closed circle of Unesco World Heritage sites. Today, the slope is an important factor and determines the choice of the vine-grower in the maintenance of his plots and land transactions. We propose an ontology of the steep slope vineyard's landscape, which we combine with field observations and a modeling approach built on Agent Based Modeling (ABM) to explore social and landscape mechanisms in action on these territories.

## INDEX

**Mots-clés** : montagne, vignoble, paysage, forte pente, systèmes multi-agents

**Keywords** : mountain, vineyard, landscape, steep slope, Agent Based Modeling

## AUTEUR

ÉTIENNE DELAY

Doctorant en géographie au sein du laboratoire Geolab de l'université de Limoges, il travaille sur l'évolution des paysages de montagne et de forte pente, par l'intermédiaire de simulations informatiques distribuées.

[etienne.delay\[at\]etu.unilim\[dot\]fr](mailto:etienne.delay[at]etu.unilim[dot]fr)